

## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Aktivitas manusia yang semakin beragam di berbagai sektor sekarang ini sehingga menimbulkan dampak positif dan dampak negatif, salah satu dampak negatif dari aktivitas manusia adalah terbentuknya sampah atau hasil sampingan yang tidak dapat digunakan secara langsung. Sampah atau hasil sampingan tersebut biasa disebut dengan limbah, dan jika limbah yang terbentuk langsung dibuang ke lingkungan maka dapat berdampak buruk bagi keseimbangan ekosistem yang ada.

Limbah berbahaya adalah limbah yang mempunyai sifat-sifat antara lain mudah terbakar, korosif, reaktif, dan beracun. Bahan-bahan yang paling utama ditemukan dalam limbah antara lain senyawa-senyawa organik yang dapat terbiodegradasi, senyawa organik yang mudah menguap, senyawa organik yang sulit terurai (*rekalsitran*), logam berat yang toksik, padatan yang tersuspensi, nutrisi (nitrogen dan fosfor), mikrobia patogen, dan parasit (Waluyo, 2009).

Menurut Sujana (2006), pembuangan limbah industri, limbah rumah tangga, limbah pertanian, dan kotoran tanpa mengalami proses pengolahan sterilisasi merupakan penyebab utama pencemaran air. Limbah yang langsung dibuang ke perairan umum (seperti sungai atau danau) dan belum sempat diolah terlebih dahulu menyebabkan senyawa kimia yang terkandung dalam air memberikan dampak yang cukup berbahaya bagi manusia yang menggunakan air tersebut secara langsung (tanpa diolah) seperti alergi atau bahkan keracunan jika air dikonsumsi. Bahan-bahan

kimia tersebut antara lain sabun, detergen, insektisida, bahan pewarna, dan bahan radioaktif.

Limbah cair domestik merupakan hasil buangan dari perumahan, bangunan, perdagangan, perkantoran dan sarana lain sejenisnya. Menurut Hammer (1997), volume limbah cair dari daerah perumahan bervariasi, dari 200 sampai 400 liter per orang per harinya, tergantung pada tipe rumah. Aliran terbesar berasal dari rumah keluarga tunggal yang mempunyai beberapa kamar mandi, mesin cuci, dan peralatan lainnya yang menggunakan air. Menurut Sugiharto (1987), limbah cair domestik mengandung 99,9% air dan 0,1% zat padat. Zat padat terdiri dari 85% protein; 25% karbohidrat; 10% lemak dan sisanya zat anorganik terutama butiran pasir, garam-garam dan logam.

Berdasarkan tingkat kepadatan penduduk saat ini terlebih di kota-kota besar, sangat berbahaya jika limbah-limbah domestik secara langsung dibuang ke lingkungan seperti sistem perairan yang berujung ke sungai. Usaha untuk mengatasi hal tersebut, di kota-kota besar sudah memiliki instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang menampung limbah domestik dari masyarakat. Limbah cair domestik yang ditampung oleh IPAL secara lebih lanjut akan diolah sedemikian rupa agar kualitas limbah lebih aman ketika dibuang langsung ke lingkungan. Akan tetapi berdasarkan pengamatan secara langsung dalam pengolahan air limbah cair domestik di IPAL, terkadang masih ada beberapa kendala teknis yang membuat kualitas hasil limbah yang diolah dan dibuang ke lingkungan (outlet) tidak berbeda jauh dibandingkan air limbah yang masuk ke IPAL (inlet).

Prinsip pengolahan limbah secara biologi adalah pemanfaatan aktivitas mikroorganisme seperti bakteri, fungi, dan protozoa. Mikroorganisme tersebut merombak limbah organik menjadi senyawa organik sederhana dan mengkonversinya menjadi gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), air ( $\text{H}_2\text{O}$ ), dan energi untuk pertumbuhan serta reproduksi (Firdus dan Muchlisin, 2010). Bakteri merupakan agen biologi penting yang mempunyai kemampuan dalam biodegradasi limbah. Kemampuan adaptasi bakteri yang tinggi memungkinkan untuk tumbuh pada substrat dan lingkungan yang tidak mendukung pertumbuhan organisme lain (Bollag dan Bollag, 1992). Berdasarkan kondisi di atas dan peluang yang ada, maka penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan bakteri spesifik yang mampu membantu proses degradasi limbah organik di IPAL dan dimanfaatkan untuk memperbaiki kualitas limbah berdasarkan baku mutu standar.

## **B. Keaslian Penelitian**

Penelitian ini belum pernah dilakukan sebelumnya, berdasarkan hasil pencarian yang telah dilakukan bahwa penelitian yang mirip dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Puspitasari dkk (2006), yaitu penelitian tentang isolasi bakteri pendegradasi limbah industri karet dan uji kemampuan dalam perbaikan kualitas limbah industri karet. Perbedaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian yang sudah ada adalah terletak pada sampel yang digunakan, pada penelitian ini menggunakan sampel limbah domestik sedangkan penelitian yang sudah ada menggunakan limbah industri karet. Sehingga hasil dari penelitian tersebut

didapat bakteri yang dapat menurunkan BOD, COD, TSS, dan Amoniak limbah industri karet.

Penelitian lain yang mirip dengan penelitian yang dilakukan adalah penelitian dengan judul Kemampuan Isolat *Bacillus* sp. dalam Mendegradasi Limbah Tangki Septik yang dilakukan oleh Retnosari dan Shavitri (2012). Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan adalah terletak pada jenis bakteri pendegradasi, yaitu penelitian tersebut mengambil isolat *Bacillus* sebagai bakteri yang akan mendegradasi limbah. Sedangkan penelitian ini akan mengambil 3 jenis isolat bakteri berbeda, dan akan dibuat variasi untuk mendegradasi limbah cair domestik.

### **C. Masalah Penelitian**

1. Isolat bakteri apa saja yang memiliki potensi mendegradasi limbah cair domestik yang diperoleh dari bak penampungan instalasi pengolahan air limbah (IPAL)?
2. Bagaimanakan komposisi formula isolat yang paling efektif dalam melakukan degradasi limbah domestik?

### **D. Tujuan Penelitian**

1. Mendapatkan isolat bakteri potensial pendegradasi limbah cair domestik yang diperoleh dari bak penampungan IPAL.

2. Mendapatkan formula isolat yang efektif dalam melakukan degradasi limbah domestik.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah akan diperoleh isolat bakteri yang berpotensi mendegradasi limbah cair domestik dari bak penampungan IPAL, diketahuinya karakter morfologi isolat bakteri yang berpotensi mendegradasi limbah cair domestik dari bak penampungan IPAL, mendapatkan formula dari isolat bakteri yang mampu membantu proses degradasi limbah domestik, dan meningkatkan kualitas hasil pengolahan limbah cair domestik di IPAL. Berdasarkan manfaat-manfaat tersebut maka akan sangat membantu bagi pengelola IPAL yang menerima limbah domestik setiap harinya, dan juga masyarakat menerima manfaat yaitu mendapatkan informasi ilmiah dan limbah yang mereka hasilkan dapat teratasi.